



BF

PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : G01N 29/02	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/27142 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 24. November 1994 (24.11.94)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP94/01623 (22) Internationales Anmeldedatum: 19. Mai 1994 (19.05.94) (30) Prioritätsdaten: P 43 16 833.7 19. Mai 1993 (19.05.93) DE P 43.26 765.3 10. August 1993 (10.08.93) DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: FLÜH, Gerd [DE/DE]; Töbingsstrasse 21, D-21339 Lüneburg (DE). (74) Anwalt: VONNEMANN, Gerhard; An der Alster 84, D-20099 Hamburg (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

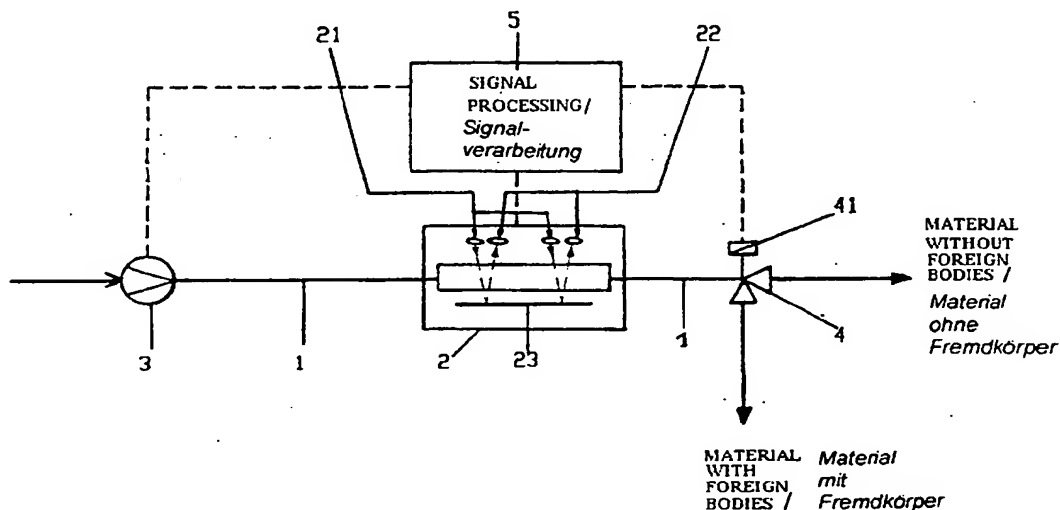
(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR RECOGNIZING FOREIGN BODIES IN VISCOUS OR FLUID, LUMP-CONTAINING FOODSTUFFS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ERKENNEN VON FREMDKÖRPERN IN VISKOSEN ODER FLÜSSIGEN LEBENSMITTELEN MIT STÜCKIGEN INHALTSSTOFFEN

(57) Abstract

A process and device are disclosed for recognizing foreign bodies in viscous or fluid masses with lumpy foodstuffs. The mass to be checked runs through a measurement section (2). In said measurement section (2), pulsed ultrasonic signals are emitted through the mass, are reflected after passing through the mass, and after passing again through the mass they are received and compared with the ultrasonic echo of the reflection surface. When the changes of the received signals exceed a

determined threshold value, a warning or actuating signal is generated to interrupt mass advance. The parameters to be evaluated for the signal may be their amplitudes, as well as the speed of change of their amplitudes or the propagation times.



(57) Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren zum Erkennen von Fremdkörpern in viskosen oder flüssigen Massen mit stückigen Lebensmitteln sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens beschrieben. Die zu prüfende Masse wird dazu durch eine Meßstrecke (2) geführt. In dieser Meßstrecke (2) werden gepulste Ultraschallsignale durch die Masse gesendet, nach Durchlaufen der Masse reflektiert und anschließend nach erneutem Durchlaufen der Masse empfangen und mit dem Ultraschallecho der Reflexionsfläche verglichen. Überschreiten die Änderungen der empfangenen Signale einen bestimmten Grenzwert, so wird ein Alarm- oder Aktivierungssignal erzeugt, mit dem die Massenförderung unterbrochen wird. Als Signalparameter können die Amplituden sowie zusätzlich die Geschwindigkeit von Amplitudenänderungen oder die Laufzeiten ausgewertet werden.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Moongolei	VN	Vietnam

Verfahren und Vorrichtung zum Erkennen von Fremdkörpern
in viskosen oder flüssigen Lebensmitteln mit stückigen
Inhaltsstoffen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Erkennen von Fremdkörpern in viskosen oder flüssigen Lebensmitteln mit stückigen Inhaltsstoffen.

Zahlreiche Lebensmittel, insbesondere Milchprodukte, wie zum Beispiel yoghurt sowie Marmeladen, Dosensuppen usw. werden in großem Maßstab industriell hergestellt. Vor dem Abfüllen der fertigen Lebensmittel ist unter anderem eine sorgfältige Prüfung auf das Vorhandensein von Fremdkörpern erforderlich. Diese Fremdkörper können einerseits während des Produktionsprozesses in die Lebensmittel gelangen oder andererseits zum Beispiel in Form von Fruchtkernen aus den Rohstoffen eingetragen werden.

Im Bereich der Fischverarbeitung werden zum Beispiel zur Prüfung von Fischfilets Leuchttische verwendet. Zur Prüfung der eingangs genannten Lebensmittel sind sie jedoch aufgrund ihrer Konsistenz sowie deshalb ungeeignet, weil Lebensmittelstücke von einigen Fremdkörpern kaum zu unterscheiden sind. Ferner haben sie den Nachteil, daß die eigentliche Prüfung durch Sichtkontrolle erfolgt und somit nicht automatisierbar ist.

Weiterhin sind Durchleutungsgeräte bekannt, die mit Röntgenstrahlen nach dem gleichen Prinzip arbeiten, wobei die Sichtprüfung an einem Bildschirm erfolgt. Ein zusätzlicher Nachteil dieses Verfahrens besteht darin, daß die entsprechenden Arbeitsplätze einer erhöhten Strahlenbelastung ausgesetzt sind. Die Kosten für eine solche Prüfung sind sehr hoch.

Aus der DE-OS 40 13 402 ist ein Verfahren zum Erkennen von Gasblasen in mit Flüssigkeit gefüllten Leitungen sowie eine entsprechende Vorrichtung bekannt, bei der Sende- und Empfangseinrichtungen auf beiden Seiten der Leitungen angeordnet sind und Einzelimpulse bestimmter Höhe und Dauer ausgesendet und nach Durchlaufen der Flüssigkeit wieder empfangen und ausgewertet werden. Dieses bekannte Verfahren ist für den eingangs genannten Zweck ungeeignet, weil es nur eine gasförmige Phase in einer flüssigen Phase erkennen kann. Der sich daraus ergebende Dichteunterschied ist wesentlich größer, als der Dichteunterschied zwischen Fremdkörpern einerseits und stückigen Lebensmittel bzw. der viskosen oder flüssigen Masse andererseits.

Aus der Zeitschrift "Elektronik" Nr. 25/1991 ist ein "Partikel-Detektiv" bekannt, der nach dem Dopplerprinzip mit hochfrequentem Ultraschall arbeitet. Nachteilig hierbei ist jedoch, daß zur Erzielung hinreichender Genauigkeit ein sehr hoher Schaltungsaufwand zur Dopplerauswertung erforderlich ist.

Schließlich wird in der US-PS 4 607 520 ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Erfassung von Blasen in einem Flüssigkeitsstrom beschrieben. Dazu werden Ultraschall-Impulsgruppen durch einen die zu prüfende Flüssigkeit enthaltenden Leitungsabschnitt gesendet.

Während eines Zeitfensters, das nach Ablauf der Impulslaufzeit geöffnet wird, wird untersucht, ob die Impulsgruppe den Empfänger erreicht. Ist dies nicht der Fall, so wird angenommen, daß sich eine Inhomogenität (Gasblase) im Ausbreitungsweg befindet. Auch mit dieser Vorrichtung ist jedoch eine Unterscheidung zwischen Fremdkörpern und stückigen Lebensmitteln nicht möglich.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben mit dem/der Fremdkörper zuverlässig auch bei Vorhandensein von stückigen Inhaltsstoffen erkannt und unterschieden werden können.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt verfahrensgemäß durch eine kontinuierliche Förderung der Masse durch eine Meßstrecke, eine Messung des Förderstromes, eine Aussendung von Ultraschallsignalen durch die in der Meßstrecke geführte Masse, Empfang der Ultraschallsignale nach einmaligem (Durchschallung) oder zweimaligem (Rückreflexion) Durchlaufen der in der Meßstrecke geführten Masse, Vergleich mindestens eines empfangenen Ultraschallsignals mit mindestens einem vorbestimmten Grenzwert und Erzeugung eines Alarm- und/oder Aktivierungssignals, wenn mindestens eines der empfangenen Ultraschallsignale den mindestens einen Grenzwert unter- oder überschreitet, zur Unterbrechung der Masseförderung und/oder Ableitung der Masse aus dem Förderstrom.

Durch die Bestimmung der Laufzeit und/oder Amplitudenhöhe des/der empfangenen Ultraschallsignale können auf relativ einfache Weise Fremdkörper auch dann erkannt werden, wenn die zu untersuchende Masse nicht homogen ist, sondern stückige Produktbestandteile aufweist.

In diesem Fall bedeutet z.B. eine Amplitudenabschwächung ohne Laufzeitänderung das Vorhandensein eines Fremdkörpers, während z.B. durch ein Fruchtstück oder eine andere Konzentration bzw. Reduzierung des Zuckergehaltes neben der Amplitudenabschwächung auch eine Laufzeitverlängerung der Ultraschallsignale hervorgerufen wird.

Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung des Verfahrens besteht darin, die zu prüfende Masse vor der Förderung durch die Meßstrecke zu erwärmen. Dies führt bei pektinhaltigen Lebensmitteln, wie zum Beispiel bei Marmeladen, dazu, daß die Fremdkörper (zum Beispiel Kerne) besonders deutlich von festen Lebensmittelteilen (wie zum Beispiel Früchten) unterscheidbar sind.

Das Verfahren beinhaltet ferner vorzugsweise eine adaptive Verstärkung der/der Ultraschallsignale und/oder Anpassung der (des) Grenzwerte(s). Dadurch ist eine optimale Anpassung an die Durchlässigkeit und Konsistenz des zu prüfenden Lebensmittels möglich.

Schließlich ist es auch möglich, die Amplituden der gesendeten Ultraschallsignal so zu regeln, daß die Amplituden der empfangenen Ultraschallsignale konstant sind, wobei die Änderung der Stellgröße mit dem vorbestimmten Grenzwert verglichen wird. Die Ultraschallsignale sind vorzugsweise gepulst, wobei auch ihre Laufzeit zwischen Sender und Empfänger ausgewertet werden kann.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung weist mindestens einen Ultraschallsender und mindestens einen Ultraschallempfänger sowie vorzugsweise einen Reflektor auf, wobei die Meßstrecke in diesem Fall zwischen dem Reflektor einerseits und den Sendern und Empfängern andererseits hindurchgeführt wird und die Ultraschallsignale die Meßstrecke zweimal durchlaufen.

Mehrere Sender und Empfänger sind insbesondere dann sinnvoll, wenn man eine größere Querschnittsfläche überwachen möchte und die Sender bzw. Empfänger eine relativ starke Richtcharakteristik aufweisen. Die einzelnen Ultraschallsender können zur optimalen Anpassung an unterschiedliche Fremdkörper und/oder unterschiedliche Massen mit abweichenden oder wechselnden Frequenzen betrieben werden.

Die einzelnen Sende- und Empfangselemente sind vorzugsweise über eine Koppelflüssigkeit mit der Meßstrecke verbunden, wobei diese Flüssigkeit zum Reinigen der Meßstrecke über ein Auslaufventil abgelassen werden kann.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung.

Es zeigt:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens und

Fig. 2 ein Flußdiagramm der Arbeitsweise einer solchen Vorrichtung.

In Figur 1 ist eine Förderstrecke 1 für die zu prüfende Masse (Lebensmittel) vorgesehen. Am Eingang der Förderstrecke 1 befindet sich eine Pumpe 3, welche von einer Signalverarbeitungseinrichtung angesteuert wird. Die zu prüfende Masse wird durch eine Meßstrecke 2 gefördert und anschließend durch ein Ventil 4 entweder einer Verpackungsstation zugeführt oder aus dem Förderstrom abgeleitet, wenn in der Meßstrecke Fremdkörper in der Masse erkannt wurden. Das Ventil 4 wird mit der Signalverarbeitungseinrichtung 5 beispielsweise durch Betätigung eines Elektromagneten 41 umgeschaltet. In der Signalverarbeitungseinrichtung werden die in der Meßstrecke ermittelten Daten in üblicher Weise aufbereitet und ausgewertet.

Die Meßstrecke 2 enthält ein oder mehrere Paare von Ultraschallsendern 21 und Ultraschallempfängern 22, die entweder längs der Meßstrecke gemäß Figur 1 angeordnet sind, oder auch entlang einer Richtung senkrecht zur Längsrichtung (hintereinander) angeordnet sein können, um eine Querschnittfläche besser "auszuleuchten". Bei der dargestellten Ausführungsform sind mehrere Ultraschallsender 21 und mehrere Ultraschallempfänger 22 vorgesehen, die im wesentlichen nebeneinander auf einer Seite des Förderstromes liegen. Auf der anderen Seite des Förderstroms ist ein Reflektor 23 angeordnet, der die von jeweils einem Sender 21 ausgehenden Signale in den zugeordneten Empfänger 22 zurückreflektiert. Die jeweiligen Sender-Empfängerpaare werden vorzugsweise nacheinander angesteuert (getaktet), um gegenseitige Störungen zu verhindern. Die empfangenen Signale werden, wie oben beschrieben, auf eine Änderung vorbestimmter Signalparameter überwacht. Unter- oder überschreiten die Amplituden der empfangenen Signale das Echosignal des

Reflektors um einen vorbestimmten Grenzwert, so wird der Magnet 41 des Ventils 4 angesteuert und die Masse solange aus dem Förderweg abgeleitet, bis die Amplitudenabweichung wieder unterhalb des Grenzwertes liegt. In Abhängigkeit von der Länge der Meßstrecke, des Volumens der Förderstrecke zwischen Meßstrecke und Ventil sowie der Fördergeschwindigkeit bleibt das Ventil 4 über diesen Zeitpunkt hinaus noch solange umgeschaltet, bis die in der Meßstrecke geprüfte Masse, bei der die Signalparameter die Grenzwerte überschritten haben, aus dem Förderstrom entfernt ist.

Als Signalparameter kann in einfacher Weise die Amplitude des empfangenen Echosignals bei einer fremdkörperfreien Masse im Vergleich zur Amplitude des empfangenen Signals bei Vorhandensein eines Fremdkörpers ausgewertet werden. Diese Amplitude kann in Abhängigkeit von der Art des Fremdkörpers sowohl kleiner als auch größer als die Amplitude des Echosignals sein. Um Massen verschiedener Konsistenz und unterschiedlicher Eigenschaften der enthaltenen Lebensmittelstücke prüfen zu können, ist der Grenzwert vorzugsweise einstellbar. Diese Einstellung kann beispielsweise automatisch zu Beginn der Förderung dadurch erfolgen, daß dieser an die Schallabsorption der Masse angeglichen wird.

Sofern die geförderte Masse einen Fremdkörper enthält, wird das von dem Reflektor reflektierte Ultraschallecho abgeschattet, so daß das Signal mit erhöhter oder verminderter Amplitude empfangen wird. Diese Störung der Signalintensität wird in der Signalverarbeitungseinrichtung 5 erfaßt und ausgewertet. Da die Sender vorzugsweise gepulst betrieben werden, ist zusätzlich eine Auswertung im Hinblick auf eine durch die

Reflexion durch einen Fremdkörper verursachte Verkürzung oder Verlängerung der Signallaufzeit gegenüber der Reflexion an dem Reflektor möglich.

Bei einer realisierten Anordnung wurde ein mehrkanaliges Ultraschallmodul verwendet, welches mit vier Prüfkopfpaaren in Durchschallung betrieben werden kann. Die Messung erfolgte im sequentiellen Multiplexbetrieb. Für jeden Prüfkanal stand eine Blende mit Amplitudenermittlung zur Verfügung. Verstärkung und Schwellen wurden so nachgeführt, daß eine optimale Erkennungsrate von Fremdkörpern erreicht wird. Für die Steuerung und Auswertung diente ein Mikrokontroller.

Die Wiederholfrequenz der Ultraschallmessung konnte über die Bedieneroberfläche eingestellt werden. Die Impulsfolgefrequenz betrug insgesamt maximal 4 kHz, was einem Takt von 1 kHz bei vier Kanälen entsprach. Die Messungen erfolgten in einem Frequenzbereich von zwischen 0,1 und 20 MHz. Innerhalb der Blende wurden Spitzenwerte, und zwar die positive und negative Halbwelle gemessen. Die Blende wurde zwischen 10 μ s und 30 μ s gestartet und hatte eine Breite in der Größenordnung von 3 bis 6 μ s.

Die Auswertung erfolgte automatisch, wobei Verstärkung und Auswerteschwelle in jedem Kanal manuell einstellbar waren. Der Ereignisausgang wurde aktiviert, sobald die Schwelle n-mal (n einstellbar zwischen 1 und 256) unterschritten wurde.

Sofern die zu prüfende Masse beispielsweise eine sehr ungleichförmige Konsistenz aufweist, die zu einer stärkeren Schwankung der Intensität des empfangenen Signals führt, kann als Signalparameter zusätzlich oder alternativ sowohl die Amplitudenveränderung als auch die

Laufzeitänderung des Schalls, insbesondere im Vergleich zu nacheinander empfangenen Ultraschallsignalen ausgewertet werden. Ein besonders großer Meßbereich wird dann erzielt, wenn die Amplituden der gesendeten Ultraschallsignale ständig so nachgeregelt werden, daß die Amplitude des empfangenen Signals konstant ist, wobei die Stellgröße nun als Signalparameter ausgewertet wird.

Figur 2 zeigt ein Flußdiagramm der Arbeitsweise einer Vorrichtung zum Erkennen und Abscheiden von Fremdkörpern aus einer geförderten Grundmasse, die stückige Lebensmittel aufweist. Zunächst wird abgefragt, ob ein Fremdkörper vorhanden ist oder nicht. Sobald ein Fremdkörper erfaßt wird, wird geprüft, ob das nach der Fremdkörperdetektion geförderte Fördervolumen dV gleich einem Volumen der Förderstrecke zwischen Meßstrecke und Ventil (Totraumvolumen V_a) ist. Wenn diese Bedingung erfüllt ist, die Masse mit dem Fremdkörper das Ventil also erreicht hat, wird der Betrieb der Pumpe eingestellt und das Ventil geöffnet. Sobald das Ventil geöffnet ist, wird die Pumpe wieder eingeschaltet und solange betrieben, bis das Fördervolumen dV gleich dem Ausschubvolumen V_b ist. Ist diese Bedingung erfüllt, so wird die Pumpe wieder angehalten und das Ventil in seine ursprüngliche Stellung umgeschaltet. Nach Erreichen dieser Schalterstellung wird die Pumpe wieder in Betrieb genommen, bis ein neuer Fremdkörper erfaßt wird. Die Volumina V_a und V_b können dabei in geeigneter Weise voreingestellt werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung läßt sich in einfacher Weise mit einer Anlage zum Mischen, Abfüllen und/oder Verpacken von homogenen und nicht homogenen Nahrungsmittel kombinieren.

Das erfindungsgemäße Prinzip ist auch zum Erkennen von Fremdkörpern, wie zum Beispiel Knochen oder Gräten in Fleisch bzw. Fisch, d.h. also in im wesentlichen festen Massen geeignet.

Bezugszeichensliste

- 1 Förderstrecke
- 2 Meßstrecke
- 3 Pumpe
- 4 Ventil
- 5 Signalverarbeitungseinrichtung
- 21 Ultraschallsender
- 22 Ultraschallempfänger
- 23 Reflektor
- 41 Elektromagnet

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erkennen von Fremdkörpern in viskosen oder flüssigen Massen, insbesondere Lebensmitteln, mit stückigen Inhaltsstoffen, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
 - vorzugsweise kontinuierliche Förderung der Masse durch eine Meßstrecke (2),
 - Messung des Förderstromes,
 - Aussendung von Ultraschallsignalen durch die in der Meßstrecke (2) geführte Masse,
 - Empfang der Ultraschallsignale nach einmaligem (Durchschallung) oder zweimaligem (Reflexion) Durchlaufen der in der Meßstrecke geführten Masse,
 - Vergleich mindestens eines empfangenen Ultraschallsignals mit mindestens einem vorbestimmten Grenzwert und
 - Erzeugung eines Alarm- und/oder Aktivierungssignals, wenn mindestens eines der empfangenen Ultraschallsignale den mindestens einen vorbestimmten Grenzwert unter- oder überschreitet, zur Unterbrechung der Masseförderung und/oder Ableitung der Masse aus dem Förderstrom.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Aktivierungssignal dem Massestrom ein Lösungsmittel zugegeben wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Aktivierungssignal die Temperatur des Massestromes zur Auflösung von Festkörpern erhöht wird.
4. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Aktivierungssignal eine Steuerung von Kristallisationsvorgängen und/oder eine Trennung von Phasen eingeleitet wird.
5. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Amplitude der empfangenen Ultraschallsignale ausgewertet wird.
6. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Änderung der Amplitude mehrerer nacheinander empfangener Ultraschallsignale ausgewertet wird.
7. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Geschwindigkeit von Amplitudenänderungen mehrerer nacheinander empfangener Ultraschallsignale ausgewertet wird.
8. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Amplituden der gesendeten Ultraschallsignale so geregelt werden, daß die Amplituden der empfangenen

Ultraschallsignale konstant sind, wobei die Änderung der Stellgröße mit dem vorbestimmten Grenzwert verglichen wird.

9. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t, daß die Ultraschallsignale gepulst sind.
10. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t, daß die Laufzeit der empfangenen Ultraschallsignale zwischen Sender und Empfänger ausgewertet wird.
11. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t, daß die Masse vor ihrer Förderung durch die Meßstrecke erwärmt wird.
12. Vorrichtung zum Erkennen von Fremdkörpern in viskosen oder flüssigen Massen mit stückigen Inhaltsstoffen, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß mindestens ein Ultraschallsender (21) und mindestens ein Ultraschallempfänger (22) vorgesehen ist, wobei die Meßstrecke (2) zwischen den Sendern und den Empfängern hindurchgeführt wird.
13. Vorrichtung zum Erkennen von Fremdkörpern in viskosen oder flüssigen Massen mit stückigen Inhaltsstoffen, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß mindestens ein Ultraschallsender (21) und mindestens ein Ultraschallempfänger (22) sowie ggf. mindestens

ein Reflektor (23) vorgesehen ist, wobei die Meßstrecke (2) zwischen dem Reflektor einerseits und den Sendern und Empfängern andererseits hindurchgeführt wird.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß mindestens eine Wand der Meßstrecke als Reflektor (23) dient.
15. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 14, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß mindestens ein Ultraschallsender (21) und mindestens ein Ultraschallempfänger (22) zu einer Baugruppe zusammengefaßt sind.
16. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 15, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß mindestens ein Ultraschallelement abwechselnd als Sender und/oder Empfänger betreibbar ist.
17. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 16, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß jedem Ultraschallsender (21) ein Ultraschallempfänger (22) zugeordnet ist und die Ultraschallsender sowie die jeweils zugeordneten Ultraschallempfänger einzeln nacheinander ansteuerbar sind.
18. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 17, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß einem Ultraschallempfänger (22) mehrere Ultraschallsender (21) zugeordnet

sind und die Ultraschallsender einzeln nacheinander ansteuerbar sind.

19. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 18, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß einem Ultraschallsender (21) mehrere Ultraschallempfänger (22) zugeordnet sind und die Ultraschallempfänger einzeln nacheinander ansteuerbar sind, wobei die von den Ultraschallempfängern (22) empfangenen Signale gleichzeitig ausgewertet werden.
20. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 19, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß die einzelnen Ultraschallsender (21) und/oder Ultraschallempfänger (22) mit abweichenden oder wechselnden Frequenzen betreibbar sind.
21. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 20, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß die einzelnen Ultraschallsender (21) und der/die zugeordneten Ultraschallempfänger (22) mit voneinander abweichenden Frequenzen betrieben werden.
22. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 21, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß die zu prüfende Masse in Behälter gefüllt ist.
23. Förderanlage für flüssige oder feste Massen, insbesondere Yoghurt, gefrorenen Fisch o.ä. g e - k e n n z e i c h n e t d u r c h eine Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche

12 bis 22 sowie eine stromabwärts der Meßstrecke (2) angeordnete Weiche (4), durch welche die Masse in Abhängigkeit von dem Unter- oder Überschreiten des Schwellwertes in verschiedene Förderstrecken geleitet wird.

1/2

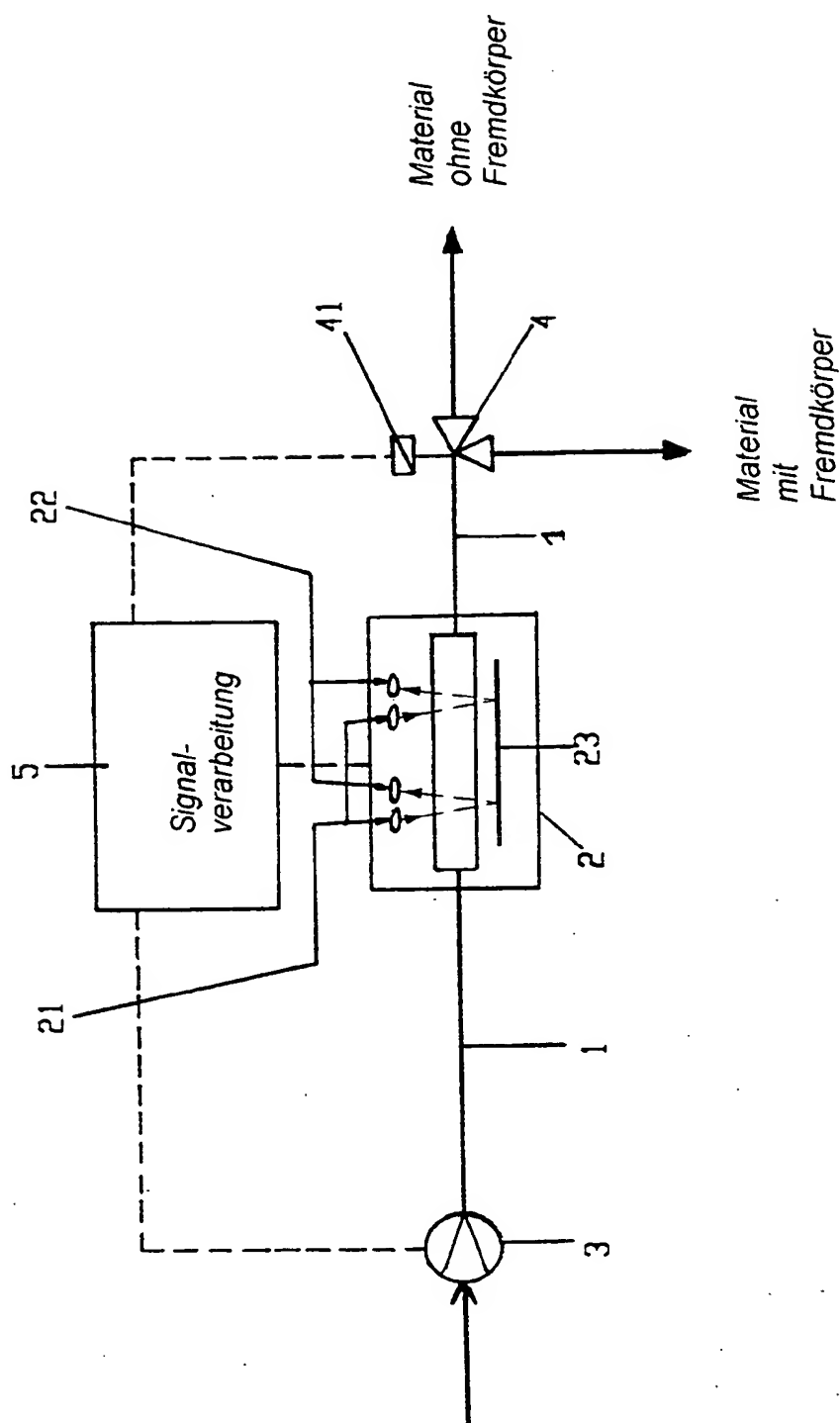


Fig. 1

2/2

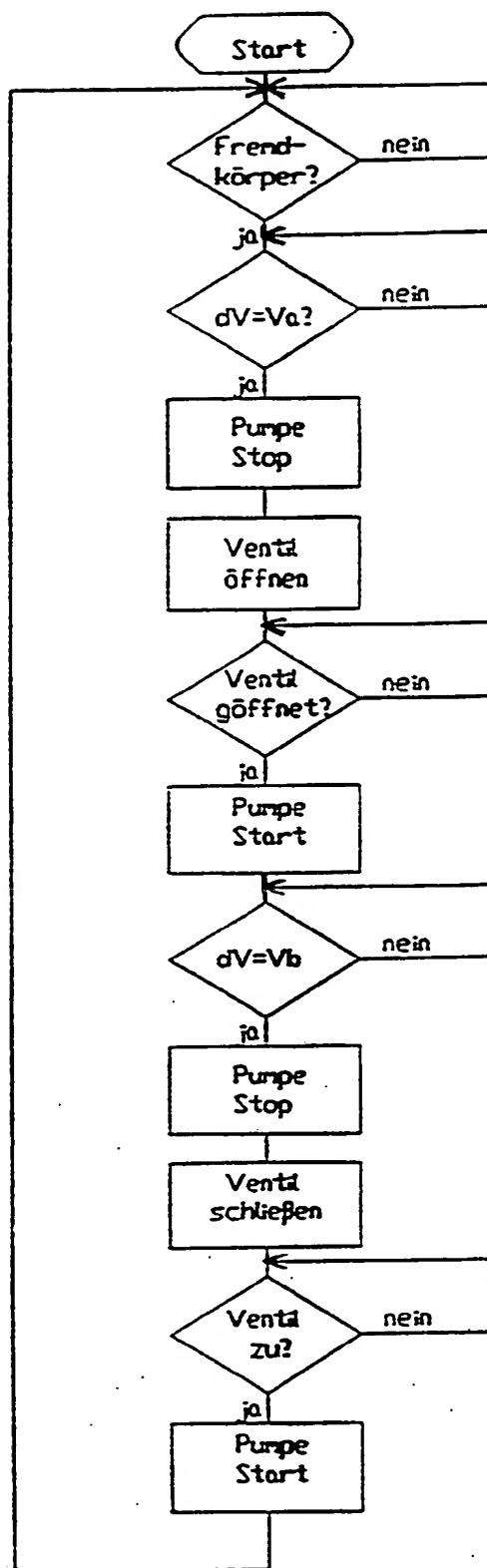


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP 94/01623A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 5 G01N29/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 5 G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE,A,38 25 131 (SMS SCHLOEMANN SIEMAG AG) 25 January 1990 see the whole document ---	1,5-9, 13-17
Y	ULTRASONICS, vol.28, no.6, November 1990, GUILDFORD, SURREY, GB pages 394 - 400, XP161412 C.A.MILES ET AL. 'Attenuation of ultrasounds in milks and creams.' ---	1-23
Y	DE,A,20 12 207 (POHLMAN R., MENGES G.) 23 September 1971 see the whole document ---	1-23
A	DE,A,40 11 923 (BLOHM, VOSS INT.) 17 October 1991 see the whole document ---	1-22
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 August 1994

Date of mailing of the international search report

23.09.94

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kouzelis, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP 94/01623

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>WO,A,91 16087 (INFUREX AG.) 31 October 1991 cited in the application see abstract; figures -----</p>	1,13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/EP 94/01623

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A-3825131	25-01-90	NONE	
DE-A-2012207	23-09-71	FR-A- 2091976 GB-A- 1346095	21-01-72 06-02-74
DE-A-4011923	17-10-91	FR-A- 2661002 US-A- 5142504	18-10-91 25-08-92
WO-A-9116087	31-10-91	DE-A- 4013402	07-11-91

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 5 G01N29/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 5 G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE,A,38 25 131 (SMS SCHLOEMANN SIEMAG AG) 25. Januar 1990 siehe das ganze Dokument ---	1,5-9, 13-17
Y	ULTRASONICS, Bd.28, Nr.6, November 1990, GUILDFORD, SURREY, GB Seiten 394 - 400, XP161412 C.A.MILES ET AL. 'Attenuation of ultrasounds in milks and creams.' ---	1-23
Y	DE,A,20 12 207 (POHLMAN R., MENGES G.) 23. September 1971 siehe das ganze Dokument ---	1-23
A	DE,A,40 11 923 (BLOHM, VOSS INT.) 17. Oktober 1991 siehe das ganze Dokument ---	1-22
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. August 1994

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

23. 09. 94

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kouzelis, D

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO,A,91 16087 (INFUREX AG.) 31. Oktober 1991 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung; Abbildungen -----	1,13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung..., die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 94/01623

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A-3825131	25-01-90	KEINE	
DE-A-2012207	23-09-71	FR-A- 2091976 GB-A- 1346095	21-01-72 06-02-74
DE-A-4011923	17-10-91	FR-A- 2661002 US-A- 5142504	18-10-91 25-08-92
WO-A-9116087	31-10-91	DE-A- 4013402	07-11-91